

Tuberculose Bovina

Última Atualização:
Outubro de 2007

Menor atualização:
Julho de 2009



**INSTITUTO FEDERAL
Catarinense**

Concórdia - Santa Catarina - Brazil
labpatologia.concordia@ifc.edu.br
patologiaifc.wixsite.com/concordia



The Center for
Food Security
& Public Health



INSTITUTE FOR
INTERNATIONAL
COOPERATION IN
ANIMAL BIOLOGICS

IOWA STATE UNIVERSITY
College of Veterinary Medicine

Importância

A tuberculose bovina é uma doença bacteriana crônica que acomete ocasionalmente outras espécies de mamíferos. Essa doença é uma zoonose significativa que pode se espalhar para os humanos, normalmente pela inalação de aerossóis ou pela ingestão de leite não pasteurizado. Nos países desenvolvidos, os programas de erradicação reduziram ou eliminaram a tuberculose em bovinos e a doença em humanos agora é rara; no entanto animais silvestres atuando como reservatórios podem dificultar a erradicação completa. A tuberculose bovina ainda é comum em países menos desenvolvidos e graves perdas econômicas podem ocorrer devido à morte de animais, doença crônica e restrições comerciais. Em algumas situações, essa doença pode ser uma séria ameaça para espécies ameaçadas de extinção.

Etiologia

A tuberculose bovina resulta da infecção por *Mycobacterium bovis*, bactéria Gram positiva, ácido-álcool resistente do complexo *Mycobacterium tuberculosis* da família Mycobacteriaceae.

Espécies afetadas

Os bovinos são os principais hospedeiros do *M. bovis*, mas outros animais domésticos e mamíferos silvestres podem ser infectados. Os hospedeiros de manutenção conhecidos incluem os gambás de cauda escovada (e possivelmente furões) na Nova Zelândia, texugos no Reino Unido e Irlanda, bisontes e alces no Canadá, cudos e búfalos africanos na África do Sul. Cervos de cauda branca nos Estados Unidos da América (Michigan) foram classificados como hospedeiros de manutenção; no entanto, alguns autores acreditam que esta espécie possa ser um hospedeiro de disseminação (*spillover*) que mantém o agente somente quando sua densidade populacional é alta. As espécies relatadas como hospedeiros de disseminação incluem ovelhas, cabras, cavalos, porcos, cachorros, furões, camelos, lhamas, muitas espécies de ruminantes silvestres incluindo cervos e alces; elefantes, rinocerontes, raposas, coiotes, mustelídeos, primatas, gambás, lontras, focas, leões marinhos, lebres, guaxinins, urso, javalis, grandes felinos (incluindo leões, tigres, leopardos, guepardos e lincos) e várias espécies de roedores. A maioria dos mamíferos pode ser suscetível.

Pouco se sabe sobre a suscetibilidade de pássaros ao *M. bovis*, embora eles geralmente sejam considerados resistentes. Recentemente infecções experimentais foram relatadas em pombos após inoculação intratraqueal e em urubus após inoculação intraperitoneal. Algumas espécies de aves, incluindo patos silvestres, parecem ser resistentes a infecções.

Distribuição Geográfica

Embora a tuberculose bovina já tenha sido encontrada em todo o mundo, programas de controle erradicaram ou quase erradicaram essa doença nos animais domésticos em muitos países. Atualmente nações consideradas livres de tuberculose incluem Austrália, Islândia, Dinamarca, Suécia, Noruega, Finlândia, Áustria, Suíça, Luxemburgo, Letônia, Eslováquia, Lituânia, Estônia, República Tcheca, Canadá, Cingapura, Jamaica, Barbados e Israel. Programas de erradicação estão em progresso em outros países da Europa, Japão, Nova Zelândia, Estados Unidos, México e alguns países da América Central e do Sul. Embora a tuberculose bovina tenha sido erradicada da maioria dos estados do Reino Unido, alguns rebanhos infectados continuam sendo identificados e estados menores periodicamente perdem o status de livre da doença. Em particular, um foco da infecção em cervos de cauda branca silvestres complicou os esforços da erradicação em Michigan. Problemas similares existem com texugos infectados no Reino Unido e Irlanda, e gambás infectados na Nova Zelândia. A tuberculose bovina é generalizada na África, em partes da Ásia e alguns países do Oriente Médio e Japão, Taiwan e Coreia.

Transmissão

O *M. bovis* pode ser transmitido pela inalação de aerossóis, por ingestão ou através de lesões na pele. A importância dessas vias de transmissão varia entre as espécies. A tuberculose bovina é geralmente mantida em populações bovinas, mas por vezes outras espécies podem tornar-se reservatórios. A maioria das espécies é considerada hospedeiros de disseminação. Populações destes hospedeiros não mantêm o *M. bovis* indefinidamente na ausência dos hospedeiros de manutenção, mas podem transmitir a infecção entre seus membros (ou de outras espécies) por um período. Alguns hospedeiros de disseminação podem tornar-se hospedeiros de manutenção se a sua densidade populacional for alta.

Bovinos eliminam o *M. bovis* em secreções respiratórias, fezes, leite e algumas vezes na urina, secreções vaginais ou no sêmen. Um amplo número de organismos pode ser eliminado nos últimos estágios da infecção. Portadores assintomáticos e anérgicos ocorrem. Na maioria dos casos, o *M. bovis* é transmitido entre bovinos por aerossóis durante o contato direto. Alguns animais tornam-se infectados quando ingerem o organismo; essa via pode ser particularmente importante em bezerros que se amamentam de vacas infectadas. Infecções cutâneas, genitais e congênitas podem ser vistas, mas são raras. Todos os bovinos infectados podem não transmitir a doença. A ingestão parece ser a via primária de transmissão em suínos, furões, gatos e provavelmente cervos. Ainda, gatos podem ser infectados pela via respiratória ou transmissão percutânea por mordidas ou arranhões. Primatas não humanos são geralmente infectados por inalação. A transmissão por aerossóis parece ser a principal via em texugos, mas a transmissão por mordidas pode ser significativa. Texugos com doença avançada podem eliminar o *M. bovis* na urina e organismos foram encontrados nas fezes. Devido a mudanças comportamentais, texugos e gambás são mais propensos a transmitir o *M. bovis* para bovinos durante o estágio tardio da doença.

O *M. bovis* pode infectar humanos, primariamente por ingestão de produtos lácteos não pasteurizados, mas também em aerossóis e através de lesões na pele. Carne crua ou mal cozida também pode ser uma fonte de infecção. A transmissão entre pessoas é rara em indivíduos imunocompetentes, mas o *M. bovis* pode ocasionalmente ser transmitido dentro de pequenos aglomerados de pessoas, particularmente entre alcoólatras ou HIV-positivos. Humanos podem infectar bovinos por aerossóis ou urina.

O *M. bovis* pode sobreviver por vários meses no ambiente, particularmente no frio, condições escuras e úmidas. Entre 12-24°C (54-57°F) o tempo de sobrevivência varia de 18 a 332 dias, dependendo da exposição à luz solar. Este organismo é frequentemente isolado do solo ou

pastagens frequentadas por bovinos infectados. Apesar do *M. bovis* poder ser cultivado a partir de amostras artificiais armazenadas por quase dois anos sob algumas condições, parece sobreviver em pastagens naturais, em sua grande maioria, por poucas semanas. Em um estudo recente, o *M. bovis* permaneceu viável por 4 a 8 semanas em amostras de solo seco ou úmido em 80% de sombreamento [34°C (93°F)]. Em outro estudo, foi destruído dentro de quatro dias nas pastagens da Nova Zelândia no verão ou no inverno.

Período de Incubação

Os sinais clínicos da tuberculose bovina geralmente levam meses para o desenvolvimento em bovinos. Infecções podem permanecer dormentes por anos e serem reativadas durante períodos de estresse ou na velhice. De maneira semelhante, a forma grave da doença pode se desenvolver em alguns cervos dentro de alguns meses de infecção, enquanto outros cervos não se tornam sintomáticos durante anos. Em gatos filhotes, infectados experimentalmente pela via parenteral, o período de incubação é de aproximadamente três semanas; mas provavelmente seja maior sob condições naturais.

Sinais Clínicos

A tuberculose geralmente é uma doença debilitante crônica em bovinos, mas ocasionalmente pode ser aguda ou rapidamente progressiva. Infecções precoces são frequentemente assintomáticas. Em países com programas de erradicação, a maioria dos bovinos infectados é identificada precocemente e infecções sintomáticas são incomuns. Nos estágios finais, sinais clínicos incluem emagrecimento progressivo, febre com oscilações de baixo grau, fraqueza e inapetência. Animais com acometimento pulmonar geralmente apresentam tosse produtiva, isso é pior no período matutino, durante clima frio ou exercício e podem ter dispneia ou taquipneia. Nos estágios terminais, os animais podem tornar-se extremamente magros e desenvolverem desconforto respiratório agudo. Em alguns animais, os linfonodos retrofaríngeos ou outros linfonodos aumentam, podendo romper e drenar. Linfonodos muito aumentados também podem obstruir vasos sanguíneos, vias aéreas ou trato digestório. Se o trato digestório é envolvido, pode ocorrer diarreia intermitente e constipação. Em cervídeos, a tuberculose bovina pode ser subaguda ou crônica e a taxa de progressão é variável. Em alguns animais, o único sinal clínico que pode ser observado é abscesso de origem desconhecida em linfonodos isolados e os sinais clínicos podem não se desenvolver por vários anos.

Em gatos, os sinais clínicos podem incluir perda de peso, febre de baixo grau persistente ou com oscilações, desidratação, perda de apetite e possíveis episódios de vômito ou diarreia. Se o trato respiratório for envolvido, o gato pode ter tosse, dispneia e estertores. Se houver

Tuberculose Bovina

exsudato pleural significativo, pode ocorrer insuficiência respiratória. Na forma abdominal, os linfonodos mesentéricos aumentados podem ser palpáveis. Infecções de pele também são comuns em gatos e podem aparecer como edema ou úlcera, na maioria das vezes no rosto, pescoço e região escapular. Fístulas ou tratos fistulosos podem ser vistos. Em alguns gatos, a tuberculose bovina aparece como uma deformidade na fronte ou ponta do nariz. Nos estágios finais, essa infecção pode expor e destruir os ossos da face e do nariz. Em gatos uma forma incomum da tuberculose afeta os olhos. O primeiro sinal clínico pode ser cegueira ou reflexos pupilares anormais. O descolamento da retina pode ser visto e exsudato pode ser encontrado no humor vítreo. Quando a porção anterior do olho é afetada, a íris fica espessada, descolorida e tortuosidades podem ser encontradas na superfície anterior da lente. Congestão e vascularização pericorneal e conjuntivite podem ser vistos nos estágios finais da doença. Abscessos também podem ocorrer nos tecidos periorbitais.

Em gambás de cauda escovada, a tuberculose bovina geralmente é uma doença pulmonar fulminante que dura de 2 a 6 meses. No estágio final da doença, os animais tornam-se desorientados, não conseguem subir e podem ser encontrados andando pela luz do dia. Em contraste, a maioria dos texugos infectados não apresentam lesões visíveis e podem sobreviver por muitos anos. Em texugos sintomáticos, a tuberculose é primariamente uma doença respiratória.

Lesões post mortem [Clique para ver as imagens](#)

A tuberculose bovina é caracterizada pela formação de granulomas (tubérculos) onde a bactéria está localizada. Estes granulomas geralmente são amarelados e caseosos, normalmente com mineralização. Frequentemente são encapsulados. Em algumas espécies, tais como os cervos, as lesões tendem a assemelhar-se com abscessos em vez dos tubérculos típicos. Alguns tubérculos são pequenos o suficiente para que não sejam observados na necropsia, a menos que o tecido seja seccionado.

Em bovinos, os tubérculos são encontrados nos linfonodos, particularmente aqueles da cabeça e tórax. Também são comuns nos pulmões, baço, fígado e nas superfícies das cavidades corporais. Em casos disseminados, múltiplos pequenos granulomas podem ser encontrados em vários órgãos. Algumas vezes são encontradas lesões na genitália da fêmea, mas são raras na genitália do macho. Em países com bons programas de controle, os bovinos infectados apresentam poucas lesões na necropsia. A maioria dessas lesões é encontrada nos linfonodos associados com o sistema respiratório. No entanto, lesões pequenas frequentemente podem se desenvolver nos pulmões desses animais se os tecidos forem seccionados.

Em cervídeos, os tubérculos são mais comuns nos linfonodos da cabeça e do tórax, particularmente nos linfonodos retrofaríngeos mediais. Tratos fistulosos dos linfonodos craniais ocorre em algumas espécies. Abscessos grandes também podem ser encontrados nos nódulos linfáticos mesentéricos. Em cervos de cauda branca, o linfonodo retrofaríngeo medial e as tonsilas frequentemente são envolvidos, mas tratos fistulosos são incomuns.

Os tubérculos do *M. bovis* geralmente não são mineralizados em gatos ou cães. Em gatos, são encontrados nos linfonodos, pulmões e outros órgãos. Pleurite, peritonite e pericardite podem ser vistos. Em cães, os tubérculos são comuns nos linfonodos, pulmões, fígado, rins, pleura e peritônio, e no tórax pode ser encontrado fluido cor-palha.

Embora alguns texugos infectados tenham a doença disseminada, muitos outros podem ter poucas lesões localizadas. Tubérculos são encontrados com mais frequência nos pulmões e linfonodos associados, mas podem ser encontrados em outros linfonodos e órgãos viscerais. Em contrapartida, os gambás de cauda escovada tendem a ter extensa caseificação pulmonar e necrose.

Morbidade e Mortalidade

Em países com programas de controle, a tuberculose é frequentemente restrita a um ou dois animais em um rebanho. Em dois estudos de infecção por transmissão espontânea em bovinos, 0-40% dos animais foram suscetíveis tornando-se infectados e de 0-10% desenvolveram lesões severas. A severidade da doença varia de acordo com a dose da infecção e a imunidade do indivíduo. Animais infectados podem permanecer assintomáticos, adoecendo somente após estresse ou na velhice, ou desenvolverem doença debilitante fatal. Em países desenvolvidos, a maioria dos animais positivos são identificados durante testes de rotina e a mortalidade por tuberculose é rara.

Em hospedeiros de manutenção que não sejam bovinos, a prevalência da infecção e a severidade da doença variam de acordo com as espécies. Na Irlanda, em alguns estudos mais de 40% dos texugos testados eram portadores do *M. bovis*. A maioria desses animais permanece sem ser afetado: 50-80% dos texugos infectados não apresentam lesões visíveis e 5% desenvolvem doença generalizada. Além disso, a doença bovina geralmente é progressiva e fatal em gambás de cauda escovada na Nova Zelândia. Embora mais de 50% dos gambás possam ser infectados em áreas localizadas, a prevalência da infecção nessa espécie é geralmente de 1-10%. Em Michigan, na população de cervos de cauda branca, a prevalência anual varia de 2 a 4%. Em regiões afetadas do Canadá, a prevalência do *M. bovis* em alces silvestres parece ser de aproximadamente 1%, mas machos adultos apresenta prevalência de quase 5%.

Quando a tuberculose bovina não é controlada em bovinos, a incidência da doença aumenta e pode ser vista em gatos; até 50% dos gatos podem ser infectados nas fazendas afetadas.

Diagnóstico

Clínico

A tuberculose pode ser de difícil diagnóstico baseado somente nos sinais clínicos. Em países desenvolvidos, poucas infecções tornam-se sintomáticas; a maioria é diagnosticada por testes de rotina ou encontrada em frigoríficos. Em cervídeos, a tuberculose pode ser considerada um diagnóstico diferencial quando são encontrados abscessos de etiologia desconhecida.

Diagnósticos diferenciais

Os diagnósticos diferenciais incluem pleuropneumonia contagiosa bovina, pneumonia por *Pasteurella* ou *Corynebacterium pyogenes*, pneumonia aspirativa (que é frequentemente secundária à doença debilitante crônica em cervídeos), pericardite traumática, linfadenite caseosa ou melioidose em pequenos ruminantes e fasciolose hepática crônica de localização errática.

Testes laboratoriais

Em bovinos vivos, a tuberculose é diagnosticada a campo com o teste de tuberculinização cutânea. Nesse teste, a tuberculina é injetada intradermicamente; o teste positivo é indicado pela reação de hipersensibilidade retardada (inchaço). O teste de tuberculinização pode ser realizado apenas com tuberculina bovina isolada, ou como teste comparativo que distingue reações contra *M. bovis* de reações contra micobactérias ambientais. Os Estados Unidos usam o teste de dobra caudal (tuberculina bovina) para a triagem preliminar de bovinos; os animais positivos são retestados com o teste cervical comparativo. O teste cervical único é usado para a triagem preliminar de cervídeos. Na Europa e no Brasil, o teste comparativo cervical é usado para triagem inicial em bovinos. Respostas falso-negativas são algumas vezes vistas logo após a infecção, nos estágios tardios da doença, em animais com baixa resposta imune e aqueles que pariram recentemente.

O diagnóstico presuntivo também pode ser feito por histopatologia e/ou demonstração microscópica de bacilos álcool-ácido resistentes. Esmegões diretos de amostras ou tecidos podem ser corados com a Técnica de Ziehl/Neelsen, técnicas de coloração fluorescente álcool-ácido resistentes ou imunoperoxidase. O diagnóstico é confirmado por isolamento do *M. bovis* em meios de cultura seletivos. As micobactérias crescem lentamente e as culturas são incubadas por oito semanas; o crescimento geralmente se torna visível em 3 a 6 semanas. A identidade do organismo pode ser confirmada com testes bioquímicos e características da cultura ou ensaios de reação em cadeia

polimerase. A PCR também pode detectar o *M. bovis* diretamente em amostras simples. Técnicas genéticas (spoligotyping) podem distinguir diferentes cepas do *M. bovis*. A inoculação em animais é raramente realizada, mas pode ser necessária se a histopatologia sugerir tuberculose e as culturas forem negativas. Todos os procedimentos para cultura bacteriana devem ser feitos em uma cabine de segurança biológica, pois as bactérias podem sobreviver a esfregaços com aplicação de calor ou tornar-se aerossolizadas durante a preparação da amostra.

Outros ensaios são geralmente utilizados como testes complementares ao teste de tuberculinização. Os testes de proliferação linfocitária e de interferon-gama são exames de sangue que medem a imunidade celular. O ensaio do interferon-gama é usado particularmente em animais difíceis de capturar ou manipular, pois devem ser capturados apenas uma vez, e não duas vezes como no teste de tuberculinização. O teste de proliferação linfocitária é pouco utilizado em bovinos, mas pode ser útil em animais silvestres e de zoológico. Ensaios de imunoabsorção enzimática (ELISAs) mensuram o título de anticorpos para *M. bovis*. Os ELISAs podem complementar os testes de imunidade celular em bovinos anérgicos. No entanto, testes de imunidade humoral são geralmente de utilização limitada em bovinos, por que os títulos são inconsistentes e aumentam apenas nos estágios finais da infecção. Em cervos, os títulos podem aumentar mais cedo no curso da doença e podem ser mais previsíveis. Os ELISAs também podem ser utilizados em animais silvestres e animais de zoológico. Radiografias são utilizadas como diagnóstico em cães e gatos, juntamente com a cultura.

Para o uso de vários testes diagnósticos em espécies não bovinas, consulte o artigo de revisão “Revisão de testes disponíveis para o uso no diagnóstico de tuberculose em espécies não bovinas” em recursos da internet.

Amostras para coleta

A tuberculose bovina é uma doença zoonótica; as amostras devem ser coletadas, manipuladas e enviadas com todas as precauções apropriadas.

O teste de tuberculinização é o método de diagnóstico padrão em bovinos e cervídeos vivos e é o teste prescrito para o comércio internacional. Ocasionalmente, escarros e outros fluidos corporais podem ser coletados de animais vivos para exame microbiológico. Amostras de sangue também podem ser coletadas para os testes de interferon-gama ou proliferação linfocitária e o soro pode ser coletado para o ELISA. Para o teste do interferon-gama as amostras devem ser transportadas para o laboratório imediatamente, e o teste deve ser iniciado dentro de 24 a 30 horas após a coleta do sangue.

Na necropsia, amostras para cultivo devem ser coletadas dos linfonodos anormais e órgãos afetados, tais como pulmões, fígado e baço. Essas amostras devem ser

Tuberculose Bovina

coletadas em recipientes limpos, preferencialmente estéreis. Micobactérias ambientais crescem mais rapidamente do que o *M. bovis* e a contaminação com esse microorganismo pode resultar em falsos-negativos. As amostras devem ser rapidamente enviadas para o laboratório; o envio imediato maximiza as chances de isolamento do *M. bovis*. Se o envio for demorar, as amostras podem ser resfriadas ou congeladas. Se a refrigeração ou o congelamento não for viável, ácido bórico a 0,5% pode ser adicionado por períodos de uma semana ou menos. Amostras também devem ser coletadas para o histopatológico.

Ações recomendadas em suspeitas de tuberculose bovina

Notificação de autoridades

A tuberculose bovina é uma doença de notificação. Autoridades do estado devem ser consultadas para regulações específicas.

Federal: Area Veterinarians in Charge (AVIC):

<https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/contact-us>

State Animal Health Officials:
<http://www.usaha.org/federal-and-state-animal-health>

No Brasil, a enfermidade em bovinos é de notificação imediata em qualquer caso confirmado.

Controle

A tuberculose bovina pode ser controlada por métodos de teste e abate ou teste e segregação. Rebanhos afetados são retestados periodicamente para descarte dos bovinos que possam eliminar o agente; geralmente é usado o teste de tuberculinização. Rebanhos infectados são geralmente mantidos em quarentena, e animais que estiveram em contato com positivos são rastreados. Apenas técnicas de teste e abate são garantidas para a erradicação da tuberculose dos animais domésticos. No entanto, alguns países usam o programa de teste e segregação durante estágios iniciais da erradicação e mudam para os métodos de teste e abate na fase final. Uma vez que a erradicação está quase completa, a vigilância do abate, com rastreamento de animais infectados, pode ser um uso mais eficiente de recursos. Saneamento e desinfecção podem reduzir a transmissibilidade do agente dentro do rebanho. O *M. bovis* é relativamente resistente a desinfetantes e requer um longo tempo de contato para a inativação. Desinfetantes efetivos incluem fenol a 5%, solução de iodo com alta concentração de material orgânico, glutaraldeído e formaldeído. Em ambientes com baixa concentração de material orgânico, hipoclorito de sódio a 1% com um longo tempo de contato também é efetivo. O *M. bovis* também é suscetível ao calor de 121°C (250°F) por no mínimo 15 minutos. O controle de roedores também é aconselhado nas fazendas afetadas; ratazanas e camundongos domésticos

também foram infectados experimentalmente e as ratazanas eliminam o *M. bovis* nas fezes.

A ocorrência do *M. bovis* em hospedeiros de vida livre complicam a erradicação. O abate para reduzir a densidade populacional pode diminuir a transmissão. No entanto, cada situação deve ser avaliada individualmente; o abate pode ter efeitos imprevistos como aumentar a dispersão dos membros restantes de uma espécie. A proibição de alimentação suplementar e iscas (alimentação de ruminantes silvestres por caçadores) podem diminuir a transmissão nas áreas de alimentação. As barreiras podem ser usadas em torno das áreas de feno para impedir o acesso a vida silvestre. Além disso, medidas de biossegurança nas fazendas diminuem quando ocorre interações entre animais silvestres e domésticos.

Atualmente vacinas eficazes contra tuberculose bovina não estão disponíveis para bovinos. Novas vacinas estão sendo desenvolvidas e testadas, particularmente para reservatórios de animais silvestres.

Tratamento com antimicrobianos têm sido tentados em algumas espécies, mas deve ser a longo prazo e a melhora clínica pode ocorrer sem a cura bacteriológica. O risco de eliminação do agente, para os seres humano e o potencial para resistência tornam o tratamento controverso. Em alguns países, isso pode ser ilegal.

Saúde Pública

A tuberculose humana causada pelo *M. bovis* tornou-se muito rara em países com leite pasteurizado e programas de erradicação da tuberculose bovina. No entanto, essa doença continua sendo relatada em áreas onde a doença bovina é mal controlada. A incidência é maior em agricultores, funcionários de abatedouros e outros que trabalham com bovinos. Além disso, os humanos podem ser infectados pela exposição a outras espécies; infecções documentadas ocorreram de cabras, focas, alces de criação e rinocerontes. Animais silvestres podem ser fonte de infecção, particularmente em países onde a carne de caça é consumida.

Infecções em alguns humanos são assintomáticas. Em outros casos, a doença localizada ou disseminada pode se desenvolver logo após a infecção ou muitos anos depois quando uma queda na imunidade permitir que a doença seja reativada. A doença localizada pode afetar os linfonodos, pele, ossos e articulações, sistema gênito-urinário, meninges ou sistema respiratório. A linfadenopatia cervical (escrófula) que acomete principalmente as tonsilas e os linfonodos pré-auriculares já foi uma forma muito comum de tuberculose em crianças que ingeriam leite infectado. Em alguns casos, esses linfonodos rompem e drenam para a pele; podem ocasionalmente resultar em doença de pele crônica (*lupus vulgaris*). Humanos infectados através da pele podem desenvolver doença de pele localizada, uma forma geralmente considerada benigna e auto-limitante. A

doença pulmonar é mais comum em pessoas com infecções reativadas do que as iniciais; os sintomas incluem febre, tosse, dor no peito, cavitação e hemoptise. A doença gênito-urinária pode resultar em falência renal. O tratamento da tuberculose bovina pode ser bem-sucedido com drogas antimicrobianas, mas infecções não tratadas podem ser fatais.

Situação no Brasil

No Brasil, a enfermidade em bovinos é de notificação imediata em qualquer caso confirmado. O estado de Santa Catarina apresenta as taxas mais baixas do país, com prevalência conhecida de 0,5% das propriedades afetadas e 0,06% de animais infectados por tuberculose bovina (Velooso et al, 2016). São dados semelhantes aos encontrados nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, e mais baixos que os detectados nos estados de São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Rondônia, Bahia e Pernambuco.

Fontes da Internet

Cousins DV, Florisson N. A review of tests available for use in the diagnosis of tuberculosis in non-bovine species

http://www.oie.int/eng/publicat/rt/2403/A_R2403_COUSIN_S.htm

Manual for the Recognition of Exotic Diseases of Livestock
http://www.spc.int/rahs/*

Michigan Bovine Tuberculosis Eradication Project
<http://www.michigan.gov/emergingdiseases/0,1607,7-18625804-74719--,00.html>

The Merck Manual
<http://www.merck.com/pubs/mmanual/>

The Merck Veterinary Manual
<http://www.merckvetmanual.com>

Public Health Agency of Canada. Material Safety Data Sheets
<http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/index.html>

World Organization for Animal Health (OIE)
<http://www.oie.int>

OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals
<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrialmanual/access-online/>

OIE Terrestrial Animal Health Code
<http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrialcode/access-online/>

Agradecimentos

Esta ficha técnica foi escrita pela veterinária Dra. Anna Rovid Spickler, PhD, especialista veterinária do Centro para segurança alimentar e saúde pública. O Serviço de Inspeção Sanitária e Fitossanitária de Animais e Plantas (USDA APHIS) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América financiou essa ficha técnica através de uma série de acordos de cooperação relacionados ao desenvolvimento de recursos para o treinamento de credenciamento inicial. Esta ficha técnica foi modificada por especialistas, liderados pelo Prof. Dr. Ricardo Evandro Mendes, especialista em patologia veterinária, do Centro Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Veterinária Instituto Federal Catarinense - *Campus* Concórdia.

O seguinte formato pode ser utilizado para referenciar esse documento. Spickler, Anna Rovid. 2016. *Doença de Akabane*. Traduzido e adaptado a situação do Brasil por Mendes RE e Reis A. 2019. Disponível em <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets-pt.php?lang=pt>.

Referências

Animal Health Australia. The National Animal Health Information System [NAHIS]. Bovine tuberculosis [online]. NAHIS; 2001 Oct. Available at: <http://www.aahc.com.au/nahis/disease/dislist.asp>. * Accessed 2 Nov 2001.

Biberstein EL, Holzworth J. Tuberculosis. In: Holzworth J, editor. Diseases of the cat. Philadelphia: WB Saunders; 1987. p. 284-286.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 50 de 24 de setembro de 2013. Available at: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-das-publicacoes-de-saude-animal/Listadedoencasanimaisdenotificacaoobligatoria.pdf>. Acesso 5 Ago 2019.

Butler KL, Fitzgerald SD, Berry DE, Church SV, Reed WM, Kaneene JB. Experimental inoculation of European starlings (*Sturnus vulgaris*) and American crows (*Corvus brachyrhynchos*) with *Mycobacterium bovis*. Avian Dis. 2001;45:709-18.

Cassidy JP. The pathogenesis and pathology of bovine tuberculosis with insights from studies of tuberculosis in humans and laboratory animal models. Vet Microbiol. 2006; 112:151-161.

Clarke KR, Fitzgerald SD, Hattey JA, Bolin CA, Berry DE, Church SV, Reed WM. Experimental inoculation of wild turkeys (*Meleagris gallopavo*) with *Mycobacterium bovis*. Avian Dis. 2006;50:131-4.

Clarke KA, Fitzgerald SD, Zwick LS, Church SV, Kaneene JB, Wismer AR, Bolin CA, Hattey JA, Yuzbasiyan-Gurkan V. Experimental inoculation of meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*), house mice (*Mus musculus*), and Norway

Tuberculose Bovina

- rats (*Rattus norvegicus*) with *Mycobacterium bovis*. *J Wildl Dis.* 2007;43:353-65.
- Cousins DV. *Mycobacterium bovis* infection and control in domestic livestock. *Rev Sci Tech.* 2001;20:71-85.
- Cousins DV, Florisson N. A review of tests available for use in the diagnosis of tuberculosis in non-bovine species. *Rev Sci Tech.* 2005;24:1039-59.
- Corner LAL. The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: How to assess the risk. *Vet Microbiol.* 2006; 112:303-312.
- de Kantor IN, Ritacco V. An update on bovine tuberculosis programmes in Latin American and Caribbean countries. *Vet Microbiol.* 2006;112:111-8.
- Etter E, Donado P, Jori F, Caron A, Goutard F, Roger F. Risk analysis and bovine tuberculosis, a re-emerging zoonosis. *Ann N Y Acad Sci.* 2006;1081:61-73.
- Evans JT, Smith EG, Banerjee A, Smith RM, Dale J, Innes JA, Hunt D, Tweddell A, Wood A, Anderson C, Hewinson RG, Smith NH, Hawkey PM, Sonnenberg P. Cluster of human tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis*: evidence for person-to-person transmission in the UK. *Lancet.* 2007;369:1236-8.
- Fitzgerald SD, Boland KG, Clarke KR, Wismer A, Kaneene JB, Berry DE, Church SV, Hattey JA, Bolin CA. Resistance of Mallard ducks (*Anas platyrhynchos*) to experimental inoculation with *Mycobacterium bovis*. *Avian Dis.* 2005;49:144-6.
- Fitzgerald SD, Zwick LS, Berry DE, Church SV, Kaneene JB, Reed WM. Experimental inoculation of pigeons (*Columba livia*) with *Mycobacterium bovis*. *Avian Dis.* 2003;47:470-5.
- Fritsche A, Engel R, Buhl D, Zellweger JP. *Mycobacterium bovis* tuberculosis: from animal to man and back. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2004;8:903-4.
- Garner G, Saville P, Fediaevsky A. Manual for the recognition of exotic diseases of livestock: A reference guide for animal health staff [online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]; 2004. Tuberculosis (bovine). Available at: <http://www.spc.int/rahs/>. Accessed 9 Oct 2007.
- Grange JM. *Mycobacterium bovis* infection in human beings. *Tuberculosis (Edinb).* 2001;81:71-7.
- Kahn CM, Line S, editors. The Merck veterinary manual [online]. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 2003. Tuberculosis and other mycobacterial infections. Available at: http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/toc_52300.htm. Accessed 9 Oct 2007.
- Kaneene JB, Miller R, Meyer RM. Abattoir surveillance: the U.S. experience. *Vet Microbiol.* 2006;112:273-82.
- Lees VW. Learning from outbreaks of bovine tuberculosis near Riding Mountain National Park: applications to a foreign animal disease outbreak. *Can Vet J.* 2004;45:28-34.
- Menzies FD, Neill SD. Cattle-to-cattle transmission of bovine tuberculosis. *Vet J.* 2000;160:92-106.
- Monies B, Jahans K, de la Rua R. Bovine tuberculosis in cats. *Vet Rec.* 2006;158:245-6.
- Nishi JS, Shury T, Elkin BT. Wildlife reservoirs for bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in Canada: strategies for management and research. *Vet Microbiol.* 2006;112:325-38.
- O'Brien DJ, Schmitt SM, Fitzgerald SD, Berry DE, Hickling GJ. Managing the wildlife reservoir of *Mycobacterium bovis*: the Michigan, USA, experience. *Vet Microbiol.* 2006;112:313-23.
- Palmer MV, Waters WR. Advances in bovine tuberculosis diagnosis and pathogenesis: what policy makers need to know. *Vet Microbiol.* 2006;112:181-90.
- Pollock JM, Rodgers JD, Welsh MD, McNair J. Pathogenesis of bovine tuberculosis: the role of experimental models of infection. *Vet Microbiol.* 2006;112:141-50.
- Public Health Agency of Canada. Material Safety Data Sheet – *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis*. March 2001 Office of Laboratory Security; 2001 Nov. Available at: <http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/msds103e.html>. Accessed 7 Oct 2007.
- Reviriego Gordejo FJ, Vermeersch JP. Towards eradication of bovine tuberculosis in the European Union. *Vet Microbiol.* 2006;112:101-9.
- Ryan TJ, Livingstone PG, Ramsey DS, de Lisle GW, Nugent G, Collins DM, Buddle BM. Advances in understanding disease epidemiology and implications for control and eradication of tuberculosis in livestock: the experience from New Zealand. *Vet Microbiol.* 2006;112:211-9.
- U.K. Department for Environment Food and Rural Affairs [DEFRA] The Independent Scientific Group on Cattle TB (ISG). Pathogenesis and diagnosis of infections with *M. bovis* in cattle (Appendix C) [online]. DEFRA; 2003 Aug. Available at: <http://www.defra.gov.uk/animalh/tb/isg/report/annexc.htm>. * Accessed 11 Oct 2007.
- U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service [USDA APHIS]. Bovine tuberculosis [online]. USDA APHIS; 1995 Sept. Available at: <http://www.aphis.usda.gov/oa/pubs/fsbtb.html>. * Accessed 5 Nov 2001.
- World Organization for Animal Health (OIE). Press release: Update on wildlife diseases. OIE; 2000 Jan. Available at: http://www.oie.int/eng/press/A_000104.htm. * Accessed 9 Oct 2007.
- World Organization for Animal Health [OIE] Handistatus II [database online]. OIE; 2004. Available at: <http://www.oie.int/hs2/report.asp?lang=en>. Accessed 11 Oct 2007.
- World Organization for Animal Health [OIE]. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals [online]. Paris: OIE; 2006. Bovine tuberculosis. Available at: http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00054.htm. * Accessed 7 Oct 2007. World Organization for Animal Health (OIE).
- World animal health information database (WAHID) [database online]. Bovine tuberculosis: January 2005 – October 2007. Paris:OIE;2007. Available at: http://www.oie.int/wahidprod/public.php?page=disease_status_lists&disease_id=32. Accessed 11 Oct. 2007.